

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
G06F 11/00

(11) 공개번호 특 1999-0085742
(43) 공개일자 1999년 12월 15일

(21) 출원번호	10-1998-0018345
(22) 출원일자	1998년 05월 21일
(71) 출원인	현대전자산업 주식회사 김영환
(72) 발명자	경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1 이상헌 서울특별시 강남구 대치동 996-1 진성빌딩 10층 강현우 서울특별시 구로구 고척2동 167-84 문승영
(74) 대리인	문승영

실사청구 : 없음

(54) 디지털 오디오 인코더의 과도부분 검출방법

요약

본 발명은 디지털 오디오 코딩을 하기 위해 오디오 샘플을 숫-터프로 분석할 때 윈도우 함수를 그 샘플에 곱하여 분석하는데, 그 윈도우 함수의 길이를 가변시키기 위한 기준으로 과도검출을 하여 어떤 구간의 오디오 샘플들이 과도하면 윈도우 함수의 길이를 줄이고 반대로 변화가 없으면 윈도우의 길이를 늘려 분석하기 위한 것으로, 이러한 본 발명은 입력된 오디오 샘플에 대해 최대값을 구하여 이 값과 사일런스 한계값을 비교하여 과도구간 여부를 판단한 다음 입력된 오디오 샘플을 나누어 최대값과 최소값을 구하고 최대값과 최소값을 비교하여 그 비교결과에 따라 과도구간 여부를 판단함으로써, 어떤 구간의 오디오 샘플들이 과도하면 윈도우 함수의 길이를 줄이고 반대로 변화가 없으면 윈도우의 길이를 늘려 분석하여 시간 영역에서의 해상도를 높일 수 있는 되는 것이다.

```

graph TD
    Start([시작]) --> ST1{제1의 임계값을 판단한다  
검출 여부?}
    ST1 -- 예 --> ST2[1차 처리를 수행한다 ST2]
    ST1 -- 아니오 --> ST3{제2의 임계값을 판단한다  
검출 여부?}
    ST2 --> ST3
    ST3 -- 예 --> ST4[2차 처리 및 3차 처리를 수행한다 ST4]
    ST3 -- 아니오 --> ST5{제3의 임계값을 판단한다  
검출 여부?}
    ST4 --> ST5
    ST5 -- 예 --> ST6[4차 처리를 수행한다 ST6]
    ST5 -- 아니오 --> ST7{제4의 임계값을 판단한다  
검출 여부?}
    ST6 --> ST7
    ST7 -- 예 --> ST8[5차 처리를 수행한다 ST8]
    ST7 -- 아니오 --> ST9{제5의 임계값을 판단한다  
검출 여부?}
    ST8 --> ST9
    ST9 -- 예 --> ST10[6차 처리를 수행한다 ST10]
    ST9 -- 아니오 --> End([종료])
    ST10 --> End
  
```

Flowchart illustrating the image processing method according to the present invention:

- Start (시작)
- Decision ST1: 제1의 임계값을 판단한다 (검출 여부?) (Determine 1st threshold (Detection?))
 - If Yes (예): Proceed to ST2 (1차 처리를 수행한다) (Perform 1st processing)
 - If No (아니오): Proceed to ST3 (제2의 임계값을 판단한다 (검출 여부?)) (Determine 2nd threshold (Detection?))
- Decision ST3: 제2의 임계값을 판단한다 (검출 여부?)
 - If Yes (예): Proceed to ST4 (2차 처리 및 3차 처리를 수행한다) (Perform 2nd and 3rd processing)
 - If No (아니오): Proceed to ST5 (제3의 임계값을 판단한다 (검출 여부?)) (Determine 3rd threshold (Detection?))
- Decision ST5: 제3의 임계값을 판단한다 (검출 여부?)
 - If Yes (예): Proceed to ST6 (4차 처리를 수행한다) (Perform 4th processing)
 - If No (아니오): Proceed to ST7 (제4의 임계값을 판단한다 (검출 여부?)) (Determine 4th threshold (Detection?))
- Decision ST7: 제4의 임계값을 판단한다 (검출 여부?)
 - If Yes (예): Proceed to ST8 (5차 처리를 수행한다) (Perform 5th processing)
 - If No (아니오): Proceed to ST9 (제5의 임계값을 판단한다 (검출 여부?)) (Determine 5th threshold (Detection?))
- Decision ST9: 제5의 임계값을 판단한다 (검출 여부?)
 - If Yes (예): Proceed to ST10 (6차 처리를 수행한다) (Perform 6th processing)
 - If No (아니오): Proceed to End (종료) (End)
- End (종료)

7-2

틀들이 과도하면 윈도우 함수의 길이를 줄이고 반대로 변화가 없으면(Stationary) 윈도우의 길이를 늘어 분석하는 방법에 관한 것이다.

일반적으로 오디오 신호를 높은 음질과 낮은 비트율로 코딩하는 방법에는 여러 가지가 있지만, 그 중 가장 각광 받고 있는 것이 트랜스폼(Transform) 코딩 방식이라 할 수 있다. 이 방식은 신호를 주파수 영역으로 트랜스폼했을 때 발생하는 계수(Coefficient)들을 지수와 가수로 나누어서 코딩하는 방식이다. 계수의 지수는 비트 할당 정보를 뱉어내는데 사용되며, 사이드 인포메이션(Side Information)으로 인코더(Encoder) 블록에서 최종적으로 비트스트림(Bitstream)을 만들 때 사용되고, 가수 부분은 비트 할당으로 구해진 비트의 수만큼 양자화되어 전송된다.

그래서 종래의 과도부분 검출방법은, 과도부분 검출시 128개의 샘플로 나누어진 2부분에 대해 최대값만을 비교하여 과도(Transient)인지 변화가 없는지(Stationary)를 판단하고, 다시 64개 샘플의 4부분으로 나누어 최대값만을 비교하여 과도인지 아닌지를 판단하였다.

그러나 이러한 종래의 방법은 만약 신호가 어떤 한 부분에서 최대값보다 조금 작은 값들로 구성되어 있고 또 다른 부분에서도 최대값과 크게 차이나지 않는 신호들이 있다면 그 부분이 과도라고 볼 수 없게 된다.

또한 오디오 신호가 처음엔 조용히 있다가 갑자기 발생할 때, 즉 시간영역에서 오디오 신호가 급격히 변하는 과도구간에서는 그 앞부분에서 잡음성분이 일어나는 프리-에코(Pre-echo)가 발생하는 문제점이 있게 된다. 더불어 윈도우 함수를 오디오 신호에 곱하여 50%로 중첩하여 신호를 분석할 때 블록 경계에서 잡음이 끼어들어 음질이 저하되는 문제점도 있었다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명은 상기와 같은 종래의 제반 문제점을 해소하기 위해 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 디지털 오디오 코딩을 하기 위해 오디오 샘플을 숫-됨으로 분석할 때 윈도우 함수를 그 샘플에 곱하여 분석하는데, 그 윈도우 함수의 길이를 가변시키기 위한 기준으로 과도검출을 하여 어떤 구간의 오디오 샘플들이 과도하면 윈도우 함수의 길이를 줄이고 반대로 변화가 없으면 윈도우의 길이를 늘어 분석하기 위한 디지털 오디오 인코더의 과도부분 검출방법을 제공하는 데 있다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 의한 디지털 오디오 인코더의 과도부분 검출방법은,

입력된 오디오 샘플에 대해 최대값을 구하여 이 값과 사일런스 한계값(Silence Threshold)을 비교하여 과도구간 여부를 판단하는 단계와; 상기 사일런스 한계값으로 과도구간 여부를 판단한 다음 입력된 오디오 샘플을 나누어 최대값과 최소값을 구하고 최대값과 최소값을 비교하여 그 비교결과에 따라 과도구간 여부를 판단하는 단계로 이루어짐을 그 기술적 구성상의 특징으로 한다.

본 발명의 구성 및 작용

이하, 상기와 같이 구성된 본 발명 디지털 오디오 인코더의 과도부분 검출방법의 기술적 사상에 따른 일 실시예를 첨부한 도면에 의거 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저 오디오 신호의 어떤 구간이 과도(Transient) 구간이라는 것은 시간영역에서 오디오 신호가 급격하게 변하는 구간으로서, 이러한 구간에서의 신호를 분석하기 위해서는 시간영역에서의 해상도를 높여야 된다. 그렇게 하기 위해서는 분석을 하는 윈도우의 길이를 짧게 하여 신호의 변화를 반영해야 한다. 반대로 오디오 신호의 어떤 구간이 변화가 없는(Stationary) 구간이라고 판단이 되면 주파수 영역에서의 해상도를 높여 분석을 해야 된다. 그렇게 하기 위해서는 시간영역에서 윈도우의 길이를 길게 하여 분석을 하면 된다.

그리고 윈도우 함수는 신호를 분석하기 위해서 시간 영역에서 오디오 신호를 잘라내 주는 역할을 수행하게 되는데, 그 길이가 길면 시간 영역에서는 신호의 분석을 넓게 하지만 주파수 영역에서는 신호의 분석을 좁게 하는 것이고, 그 길이가 짧으면 시간 영역에서는 신호의 분석을 좁게 하는 것이고 주파수 영역에서는 넓게 하는 것이다. 그래서 윈도우의 길이를 정할 때 위의 2가지가 트레이드-오프(Trade-off)가 되도록 정한다.

따라서 본 발명에서는 윈도우의 길이를 처리하려고 하는 신호가 과도 부분인지 변화가 없는 부분인지를 판별하여, 이에 따라 오디오 신호를 처리할 수 있도록 하고자 한다. 그래서 윈도우의 길이를 정하고 과도검출 알고리즘에 따라 그 구간이 과도구간인지를 결정하여, 만약 과도구간이면 원래 정한 윈도우의 길이를 반으로 줄여 신호를 분석하고 주파수 영역으로 변환하여 코딩을 하고, 변화가 없는 구간이라면 원래 정한 윈도우의 길이로 신호를 분석하여 주파수 영역으로 변환하여 코딩을 하게 된다.

도 1은 일반적인 디지털 오디오 인코더의 블록구성도이다.

이에 도시된 바와 같이, 입력버퍼(1)로부터 입력된 PCM(Pulse Code Modulation, 펄스 부호 변조) 신호의 고역통과 필터링을 수행하는 필터(2)와; 상기 필터(2)의 출력신호에 윈도우 함수를 곱하는 윈도우(3)와; 상기 필터(2)의 출력신호에서 512개의 샘플을 1개의 블록으로 처리하여 해당 블록이 과도구간인지 아닌지를 판별하는 과도검출부(4)와; 상기 과도검출부(4)의 과도검출 결과에 따라 과도구간 여부가 판단된 상기 윈도우(3)의 출력신호를 TDAC(Time Domain Aliasing Cancellation) 방법에 의해 변환시키는 순방향 TDAC 변환부(5)와; 상기 순방향 TDAC 변환부(5)에서 주파수 영역으로 변환된 신호값들을 고정소수점 값에서 부동소수점값으로 바꾸어주는 부동소수화부(6)와; 상기 부동소수화부(6)에서 출력된 신호에서 지수와 가수를 분리하는 신호분리부(7)와; 상기 신호분리부(7)에서 출력된 지수값에 심리음향 모델을 이용한 글로벌(Global) 비트 할당을 수행하는 글로벌 비트할당부(8)와; 상기 글로벌 비트할당부(8)에서 정해진 비트로 상기 신호분리부(7)에서 출력된 가수값을 양자화하는 양자화부(9)와; 상기 과도검출부(4)에서 과도플래그(Transient Flags)를 입력받고, 상기 신호분리부(7)의 커플링 계수(Coupling Coefficient)에 따라 상기 글로벌 비트할당부(8)의 출력값과 상기 양자화부(9)의 출력값을 비트스트림 포맷(Bitstream Format)에 맞게 패킹(Packing)하여 전송하는 비트패킹부(10)로 구성된다.

이러한 도1의 디지털 오디오 인코더는 일반적인 트랜스폼 코딩 방식의 인코더를 나타낸 것이다.

그래서 처음 입력 PCM 신호가 입력버퍼(1)로 들어가면, 512개의 샘플을 1개의 블록으로 처리하게 된다. 그러면 과도검출부(4)는 이 1개의 블록에서 과도구간인지 아닌지를 판단하여 과도구간이면 블록의 길이를 반으로 줄여 주파수 영역으로 변환을 한다.

이렇게 과도 부분 여부가 판단되면 순방향 TDAC 변환부(5)에서 윈도우 함수를 곱하여 TDAC 방법에 의한 변환을 수행하게 된다.

그리고 주파수 영역으로 변환된 값들은 고정소수점 값에서 부동소수점 값으로 바꾸어주는 부동소수화부(6)를 거쳐, 그 계수들의 지수값과 가수값이 구해지며, 가수값들은 심리음향 모델을 이용한 비트 할당 부분에서 정해진 비트로 양자화를 하여 비트스트림 포맷에 맞게 패킹하여 전송하게 된다.

또한 지수값들은 글로벌 비트 할당 부분에서 비트 할당을 위해 사용된다.

더불어 낮은 비트율로 전송하기 위해 채널과 채널의 커플링을 수행하여 그 계수들을 비트스트림에 패킹하여 전송하게 된다.

여기서 본 발명은 도1의 일반적인 오디오 인코더의 과도검출부(4)의 동작에 관한 것이다.

도2는 본 발명에 의한 디지털 오디오 인코더의 과도부분 검출방법을 보인 흐름도이다.

이에 도시된 바와 같이, 입력된 오디오 샘플에 대해 최대값을 구하여 이 값과 사일런스 한계값을 비교하여 과도구간 여부를 판단하는 단계(ST1)(ST8)(ST9)와; 상기 사일런스 한계값으로 과도구간 여부를 판단한 다음 입력된 오디오 샘플을 나누어 최대값과 최소값을 구하고 최대값과 최소값을 비교하여 그 비교결과에 따라 과도구간 여부를 판단하는 단계(ST2 - ST9)로 구성된다.

여기서 입력된 오디오 샘플에 대해 최대값을 구하여 이 값과 사일런스 한계값을 비교하여 과도구간 여부를 판단하는 단계(ST1)(ST8)(ST9)는, 최대값이 사일런스 한계값 보다 작으면 오디오 샘플의 구간이 변화가 없는 구간(Stationary)이라고 판단하고, 최대값이 사일런스 한계값 보다 크면 오디오 샘플의 구간을 과도 구간의 후보로 설정한다.

그리고 입력된 오디오 샘플을 나누어 최대값과 최소값을 구하고 최대값과 최소값을 비교하여 그 비교결과에 따라 과도구간 여부를 판단하는 단계(ST2 - ST9)는, 입력된 512개의 오디오 샘플을 2회씩 2번 나누어 128 샘플의 각 부분에서 각각 최대값과 최소값을 구하고 어느 한 부분의 최대값이 최소값의 10배 이상인가를 판별하는 단계(ST2 - ST4)와; 상기 최대값이 최소값의 10배 이상이 아니면 64개의 부분으로 나누어 각각 최대값과 최소값을 구하고 최대값이 최소값의 15배 이상되는 것이 2부분 이상 있는가를 판별하는 단계(ST5)(ST6)와; 상기 최대값이 최소값의 15배 이상되는 것이 2부분 이상 없으면 64개의 4구간 중 1, 3번째와 2, 4번째 최대값의 비가 10 이상인가를 판별하는 단계와; 상기 128 샘플 어느 한 부분의 최대값이 최소값의 10배 이상이거나 또는 64 샘플에서 최대값이 최소값의 15배 이상되는 것이 2부분 이상 있거나 또는 1, 3번째와 2, 4번째 최대값의 비가 10 이상이면 오디오 샘플의 구간이 과도 구간이라고 판단하는 단계(ST8)와; 상기 1, 3번째와 2, 4번째 최대값의 비가 10 이상이 아니면 오디오 샘플의 구간이 변화가 없는 구간이라고 판단하는 단계(ST9)로 구성된다.

또한 과도구간이라고 판단되면, 한 블록의 길이를 512개에서 256개로 줄여 256 샘플 구간을 과도 구간이라고 판단한다.

그래서 먼저 512개의 오디오 샘플에 대해 최대값을 구하고, 이 값과 사일런스 한계값인 100/32768을 비교한 뒤 이 값보다 작으면 512개 구간의 신호가 변화가 없는 구간이라고 판단한다. 만약 이 값보다 크면 일단 과도 구간의 후보가 되는 것이다(ST1).

그리고 512개 샘플을 256개씩 2부분으로 나누어 상기 단계(ST1)를 2번 수행한다. 그런 다음 256개 오디오 샘플에서 128개씩 다시 2 부분으로 나누어 그 2부분에 대해 각각 최대값과 최소값을 구한다. 그 최대값과 최소값의 비가 10을 넘으면 그 부분은 과도구간이라고 판단한다. 10을 넘지 않으면 다시 64개의 4구간으로 나누어 각각에 대해 다시 최대값과 최소값을 구한다. 각 구간에서의 최대값과 최소값의 비가 15 이상 되는 것이 전체 4개 구간 중 2개 이상이면 256개 샘플 구간이 과도구간이라고 판단하고, 아니면 다시 최대값만 비교한다. 그래서 전체 4개 중 1번째와 3번째, 2번째와 4번째를 비교한다. 이렇게 비교하여 어느 하나가 이 최대값들의 비가 10을 넘으면 과도구간이라고 판단하고, 그렇지 않으면 최종적으로 변화가 없는 구간이라고 판단한다(ST2 - ST9).

이렇게 과도구간이라고 판단되면 한 블록의 길이를 512개에서 256개로 줄여 시간 영역에서의 해상도를 높인다. 256개의 오디오 샘플에 윈도우 함수를 곱하여 주파수 영역으로 변환함으로써 보다 자세한 모델링을 수행하여 디코더 블록에서 디코딩을 수행하였을 때 더 좋은 음질을 얻을 수 있게 된다.

또한 블록 사이징이 변하는 정보는 인코더 블록에서 패킹되어 비트스트림에 포함되어야 한다.

이처럼 본 발명은 윈도우 함수의 길이를 가변시키기 위한 기준으로 과도검출을 하여 어떤 구간의 오디오 샘플들이 과도하면 윈도우 함수의 길이를 줄이고 반대로 변화가 없으면 윈도우의 길이를 늘려 분석하게 되는 것이다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 다양한 변화와 변경 및 균등물을 사용할 수 있다. 본 발명은 상기 실시예를 적절히 변형하여 동일하게 응용할 수 있음이 명확하다. 따라서 상기 기재 내용은 하기 특허청구범위의 한계에 의해 정해지는 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니다.

발명의 효과

이상에서 설명된 바와 같이, 본 발명에 의한 디지털 오디오 인코더의 과도부분 검출방법은 윈도우 함수의 길이를 가변시키기 위한 기준으로 과도검출을 하여 어떤 구간의 오디오 샘플들이 과도하면 윈도우 함수의

길이를 줄이고 반대로 변화가 없으면 원도우의 길이를 늘여 분석하여 시간 영역에서의 해상도를 높일 수 있는 효과가 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

디지털 오디오 인코더의 과도부분 검출방법에 있어서,

입력된 오디오 샘플에 대해 최대값을 구하여 이 값과 사일런스 한계값을 비교하여 과도구간 여부를 판단하는 단계와;

상기 사일런스 한계값으로 과도구간 여부를 판단한 다음 입력된 오디오 샘플을 나누어 최대값과 최소값을 구하고 최대값과 최소값을 비교하여 그 비교결과에 따라 과도구간 여부를 판단하는 단계로 구성된 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 인코더의 과도부분 검출방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 입력된 오디오 샘플에 대해 최대값을 구하여 이 값과 사일런스 한계값을 비교하여 과도구간 여부를 판단하는 단계는,

최대값이 사일런스 한계값 보다 작으면 오디오 샘플의 구간이 변화가 없는 구간이라고 판단하고, 최대값이 사일런스 한계값 보다 크면 오디오 샘플의 구간을 과도 구간의 후보로 설정하는 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 인코더의 과도부분 검출방법.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 입력된 오디오 샘플을 나누어 최대값과 최소값을 구하고 최대값과 최소값을 비교하여 그 비교결과에 따라 과도구간 여부를 판단하는 단계는,

입력된 512개의 오디오 샘플을 2회씩 2번 나누어 128 샘플의 각 부분에서 각각 최대값과 최소값을 구하고 어느 한 부분의 최대값이 최소값의 10배 이상인가를 판별하는 단계와; 상기 최대값이 최소값의 10배 이상 이 아니면 64개의 부분으로 나누어 각각 최대값과 최소값을 구하고 최대값이 최소값의 15배 이상되는 것이 2부분 이상 있는가를 판별하는 단계와; 상기 최대값이 최소값의 15배 이상되는 것이 2부분 이상 없으면 64개의 4구간 중 1, 3번째와 2, 4번째 최대값의 비가 10 이상인가를 판별하는 단계와; 상기 128 샘플 어느 한 부분의 최대값이 최소값의 10배 이상이거나 또는 64 샘플에서 최대값이 최소값의 15배 이상되는 것이 2부분 이상 있거나 또는 1, 3번째와 2, 4번째 최대값의 비가 10 이상이면 오디오 샘플의 구간이 과도 구간이라고 판단하는 단계와; 상기 1, 3번째와 2, 4번째 최대값의 비가 10 이상이 아니면 오디오 샘플의 구간이 변화가 없는 구간이라고 판단하는 단계로 구성된 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 인코더의 과도부분 검출방법.

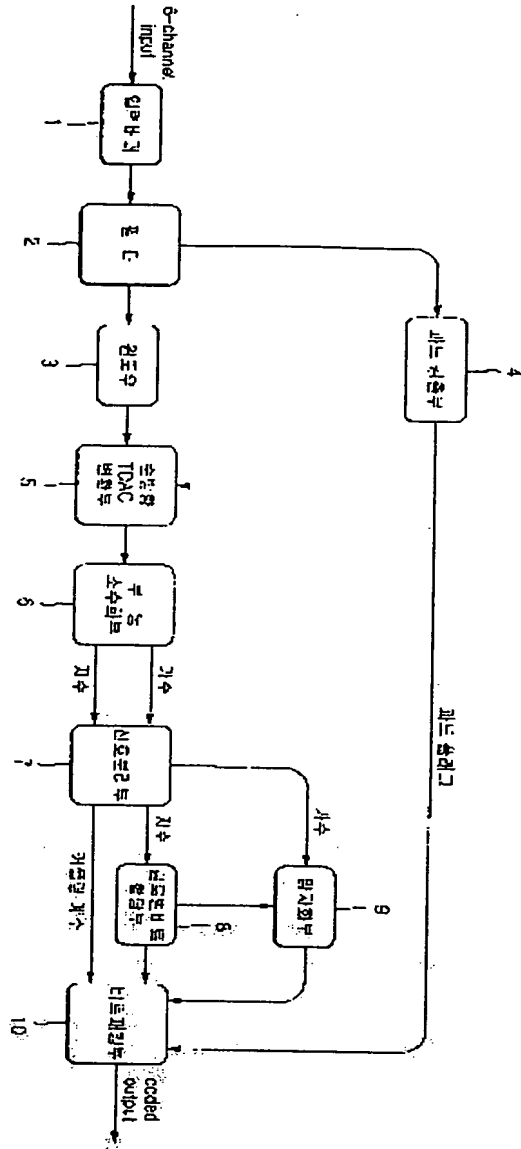
청구항 4

제 2항 또는 제 3항에 있어서, 상기 오디오 샘플 구간이 과도구간이라고 판단되면, 한 블록의 길이를 512 개에서 256개로 줄여 256 샘플 구간을 과도 구간이 판단하는 것을 특징으로 하는 디지털 오디오 인코더의 과도부분 검출방법.

도면

BEST AVAILABLE COPY

도면



도 2

BEST AVAILABLE COPY

